

(11)Publication number : 09-083104  
(43)Date of publication of application : 28.03.1997

H05K 1/18  
H01F 27/06  
H01F 30/00  
H01F 37/00  
H05K 1/16  
// H05K 3/46

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD  
(72)Inventor : FUJINO MASATO  
IWATANI HIDETOSHI  
NITTA KOICHI

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

特開平9-83104

(43) 公開日 平成9年(1997)3月28日

(51) Int. Cl. °

識別記号

F I

H05K 1/18

H05K 1/18

J

H01F 27/06

H01F 37/00

D

30/00

H05K 1/16

A

37/00

3/46

Q

H05K 1/16

H01F 15/02

F

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平7-233751

(22) 出願日

平成7年(1995)9月12日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 藤野 正人

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(72) 発明者 岩谷 英俊

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(72) 発明者 新田 晃一

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

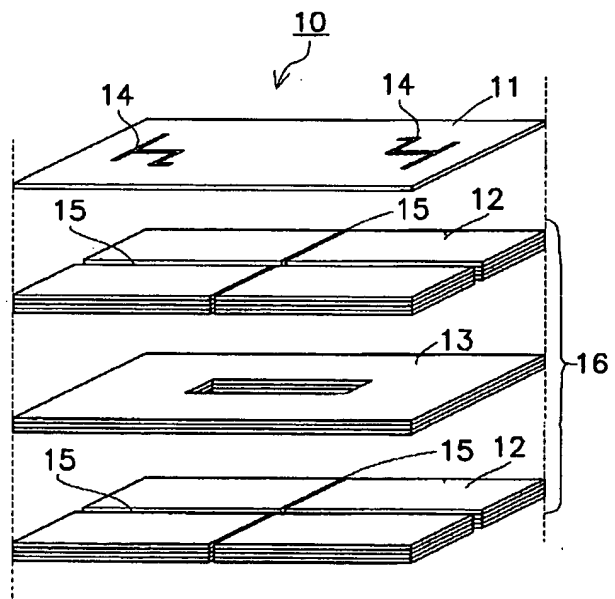
会社村田製作所内

(54) 【発明の名称】 コイル内蔵回路基板

(57) 【要約】

【課題】 薄層で、小型のコイル内蔵回路基板を提供する。

【解決手段】 コイル内蔵回路基板 10 は、配線回路シート 11、磁性体 12、偏平コイル 13 及び磁性体 12 を積層することにより形成される。配線回路シート 11 は、ポリイミドからなるシートで、表面に回路パターン 14 が形成されている。磁性体 12 は、スリット状の隙間 15 を備えたアモルファス合金からなる複数枚のシート層を積層し、それぞれのシート層間を接着剤により接着したものである。偏平コイル 13 は、絶縁被膜で覆われた銅線を渦巻状に巻回したものである。そして、磁性体 12 と偏平コイル 13 からなるコイル部品 16 と配線回路シート 11 を貼り合わせ、回路パターン 14 とコイル部品 16 を電氣的に接続する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1つの偏平コイルと磁性体を積層することによりなるコイル部品と、表面上に回路パターンを有する配線回路シートからなり、前記コイル部品と前記配線回路シート上の回路パターンを電気的に接続したことを特徴とするコイル内蔵回路基板。

【請求項2】 前記磁性体が金属磁性体からなることを特徴とする請求項1に記載のコイル内蔵回路基板。

【請求項3】 前記コイル部品と前記配線回路シートとを絶縁樹脂にて樹脂含浸したことを特徴とする請求項1あるいは請求項2に記載のコイル内蔵回路基板。

【請求項4】 前記コイル部品の側面及び下面に沿って端子を形成したことを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のコイル内蔵回路基板。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、トランス、チョークコイル等として使用されるコイル部品を内蔵したコイル内蔵回路基板に関する。

【0002】

【従来の技術】 電子機器の軽量小型化が進み、それにもないDC-DCコンバータ等の電源も小型化、特に薄型化が進められている。図7に、従来のDC-DCコンバータの側面図を示す。DC-DCコンバータ50は、回路基板51と、回路基板51の裏面に固定されるコイル部品52と、回路基板51の表面に設けられる電子部品53及び回路パターン（図示せず）と、回路基板51の縁端部に設けられる端子54で構成されている。回路基板51はアルミナ基板等からなり、コイル部品52は偏平コイルをアモルファス合金箔等からなる板状の磁性体で挟んでなる。また、電子部品53はFET、ダイオード、IC、抵抗等からなり、回路パターンとともに回路を構成している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上述したようなDC-DCコンバータでは、回路基板の裏面にコイル部品を固定するため、DC-DCコンバータ全体の厚みが厚くなる。しかしながら、回路基板の薄層化には限界があり、そのためDC-DCコンバータ等の電源をさらに薄型化するのは困難であるという問題点があった。

【0004】 本発明の目的は、薄層で、小型のコイル内蔵回路基板を提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上述の問題点を解決するため本発明は、少なくとも1つの偏平コイルと磁性体を積層することによりなるコイル部品と、表面上に回路パターンを有する配線回路シートからなり、前記コイル部品と前記配線回路シート上の回路パターンを電気的に接続することを特徴とする。

【0006】 また、前記磁性体が金属磁性体からなるこ

とを特徴とする。

【0007】 また、前記コイル部品と前記配線回路シートとを絶縁樹脂にて樹脂含浸したことを特徴とする。

【0008】 また、前記コイル部品の側面及び下面に沿って端子を形成したことを特徴とする。

【0009】 本発明のコイル内蔵回路基板によれば、回路基板が、偏平コイルと磁性体を積層してなるコイル部品と配線回路シートからなるため、回路基板にコイル部品を内蔵することが可能となる。

【0010】 また、磁性体が金属磁性体からなるため、コイル部品が薄くても十分な機械的強度が得られる。

【0011】 さらに、コイル部品と配線回路シートとを絶縁樹脂で樹脂含浸するため、コイル部品と配線回路シートの固定が確実に行える。

【0012】 また、コイル部品の側面及び下面に沿って端子を形成するため、コイル内蔵回路基板の面積を大きくすることなく端子の面積を大きくすることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】 以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。なお、各実施例において第1の実施例と同一もしくは同等の部分には同一番号を付し、詳細な説明は省略する。

【0014】 図1及び図2は、本発明に係るコイル内蔵回路基板の第1の実施例を示す分解斜視図及び側面図である。図1及び図2に示すようにコイル内蔵回路基板10は、配線回路シート11、磁性体12、偏平コイル13及び磁性体12を積層することにより形成される。この際、配線回路シート11と磁性体12の間、及び磁性体12と偏平コイル13の間は、接着剤、フィルム等で絶縁されている。

【0015】 配線回路シート11は、可撓性を備えたフレキシブルなシート、例えばポリイミドからなるシートで、表面に回路パターン14が形成されている。また、磁性体12は、スリット状の隙間15を備えた金属磁性体、例えば、アモルファス合金、パーマロイ等からなる複数枚のシート層を積層し、それぞれのシート層間を接着剤により接着したものである。この際、それぞれのシート層間は接着剤、フィルム等で絶縁されている。さらに、偏平コイル13は、例えば絶縁被膜で覆われた銅線を渦巻状に巻回したものである。

【0016】 そして、偏平コイル13を磁性体12でサンドイッチ状に挟み込むことにより形成されるコイル部品16と配線回路シート11を貼り合わせ、コイル部品16と配線回路シート11上の回路パターン14を電気的に接続する。

【0017】 上述の第1の実施例では、回路基板が、絶縁被膜で覆われた銅線を渦巻状に巻回した偏平コイルとスリット状の隙間を備えた金属磁性体を積層してなるコイル部品と可撓性を備えたフレキシブルな配線回路シートを貼り合わせた構造のため、回路基板にコイルを内蔵

したコイル内蔵回路基板となる。従って、従来のアルミナ基板等からなる回路基板の下にコイル部品を固定する場合と比べて、機械的強度を劣化させることなく、薄層化が可能となる。

【0018】また、磁性体に金属磁性体であるアモルファス合金を用いているため、機械的強度が強くなり、実装基板の撓みにより割れることはない。さらに、機械的強度が強くなるため、大型化が可能となり、大容量化にも対応できる。

【0019】さらに、配線回路シートと磁性体の間、及び磁性体と偏平コイルの間は、接着剤、フィルム等で絶縁されているため、コイル内蔵回路基板上の電子部品を搭載した場合でも、電子部品には影響を与えない。

【0020】図3は、本発明に係るコイル内蔵回路基板の第2の実施例を示す側面図である。コイル内蔵回路基板20は、第1の実施例であるコイル内蔵回路基板10と比較して、コイル部品16と配線回路シート11とをエポキシ系、シリコン系等の絶縁樹脂21で樹脂含浸した点が異なる。

【0021】上述の第2の実施例では、コイル部品と配線回路シートとを絶縁樹脂で樹脂含浸するため、第1の実施例と同様の効果に加え、さらにコイル内蔵回路基板としての機械的強度が向上する。

【0022】また、コイル部品と配線回路シートの固定が確実にできたり、アモルファス合金からなる金属磁性体の防錆効果が向上するため、品質の安定したコイル内蔵回路基板が得られる。

【0023】図4及び図5は、本発明に係るコイル内蔵回路基板の第3の実施例を示す斜視図及び側面図である。コイル内蔵回路基板30は、第2の実施例であるコイル内蔵回路基板20と比較して、コイル内蔵回路基板30の側面から下面にかけて端子31を設けた点が異なる。この端子31は、配線回路シート11の表面の縁端部に設けられた端子形成部分(図示せず)をコイル部品16の側面及び下面に巻き付けるように折り曲げることにより形成される。

【0024】図6にコイル内蔵回路基板30を実装基板32上に実装した場合の側面図を示す。コイル内蔵回路基板30の端子31と実装基板32の表面上に設けられた回路パターン33をはんだ34で接続する。

【0025】上述の第3の実施例では、配線回路シートの表面の縁端部に設けられた端子形成部分をコイル部品の側面及び下面に巻き付けるように折り曲げることにより、コイル内蔵回路基板の側面から裏面にかけて端子を設けるため、第2の実施例と同様の効果に加え、コイル内蔵回路基板の面積を大きくすることなく端子の面積を大きくすることができる。従って、実装基板との実装面積を大きくとることができ、実装信頼性が向上する。

【0026】なお、第1～第3の実施例では、偏平コイルに導線を用いている場合について説明したが、両面あ

るいは片面の銅張フレキシブルプリント配線板をフォトエッチングすることにより導線を形成してもよい。

【0027】また、配線回路シートをコイル部品の上面にのみ配置する場合について説明したが、コイル部品の下面あるいは両面に配置してもよい。特に、配線回路シートを両面に配置して両面回路基板とすることで、コイル内蔵回路基板をさらに小形化することができる。

【0028】さらに、磁性体に隙間を設ける場合について説明したが、この隙間は、磁性体が金属磁性体の場合に、偏平コイルと金属磁性体を積層すると、金属磁性体内部に大きな渦電流が発生する可能性があるため、この渦電流による損失を押さえるために設けられる。従って、隙間の有無は、本発明の実施にあたって必須の条件となるものではない。

【0029】また、偏平コイルは、円形、正方形やそれらの中間等の形状に設計できる。

【0030】さらに、磁性体には、マンガン-亜鉛系、ニッケル-亜鉛系等の各種ソフトフェライト材料及び、コバルト系、鉄系等の各種アモルファス合金、アモルファス合金を結晶化させた超微細組織をもつ、軟磁性体、珪素を主に含む珪素鋼、パーマロイ、パーメンジュール、センダスト等の金属軟磁性材料が適用できる。また、上述の磁性体薄膜を複数枚積層したもの以外に、磁性体粉末を含有したスリラーを用いて一体的に金型成形したものでよい。

【0031】また、コイル部品は、例えば配線回路シートに接着剤で固定される。接着剤に適用できる材料には、ビニル系樹脂、アクリル系樹脂、繊維素系、アスファルト等の熱可塑性接着剤、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、アルキド樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂等の熱硬化性樹脂、ブタジェン・アクリロニトリルゴム、塩化ゴム等のゴム系接着剤及び珪酸ソーダ等の鉱物性接着剤があげられる。

【0032】

【発明の効果】請求項1に記載のコイル内蔵回路基板では、回路基板が、偏平コイルと磁性体を積層してなるコイル部品と配線回路シートからなる構造のため、回路基板にコイルを内蔵することが可能となる。従って、従来のアルミナ基板等からなる回路基板の下にコイル部品を固定する場合と比べて、機械的強度を劣化させることなく、コイル内蔵回路基板の薄層化が可能となる。

【0033】請求項2に記載のコイル内蔵回路基板では、磁性体に金属磁性体を用いているため、機械的強度が強くなり、実装基板の撓みにより割れることはない。さらに、機械的強度が強くなるため、大型化が可能となり、大容量化にも対応できる。請求項3に記載のコイル内蔵回路基板では、コイル部品と配線回路シートとを樹脂含浸するため、さらに回路基板としての機械的強度が向上する。

【0034】また、コイル部品と配線回路シートの固定が確実にできたり、金属磁性体からなる磁性体の防錆効果が向上するため、品質の安定したコイル内蔵回路基板が得られる。

【0035】請求項4に記載のコイル内蔵回路基板では、コイル部品の側面及び下面に沿って形成される実装基板に実装するための端子を有するため、コイル内蔵回路基板の面積を大きくすることなく端子の面積を大きくすることができる。従って、実装基板との実装面積を大きくとることができ、実装信頼性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るコイル内蔵回路基板の第1の実施例を示す分解斜視図である。

【図2】図1のコイル内蔵回路基板の側面図である。

【図3】本発明に係るコイル内蔵回路基板の第2の実施例を示す側面図である。

【図4】本発明に係るコイル内蔵回路基板の第3の実施

例を示す斜視図である。

【図5】図4のコイル内蔵回路基板の側面図である。

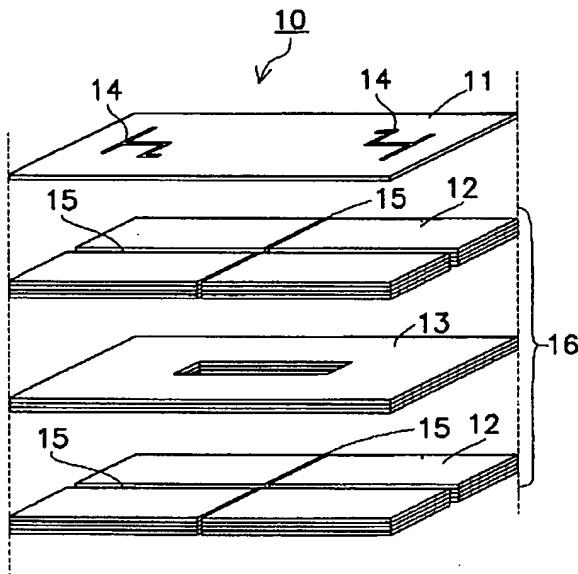
【図6】図4のコイル内蔵回路基板を実装基板上に実装した場合の側面図である。

【図7】従来の回路基板を用いたDC-DCコンバータの側面図である。

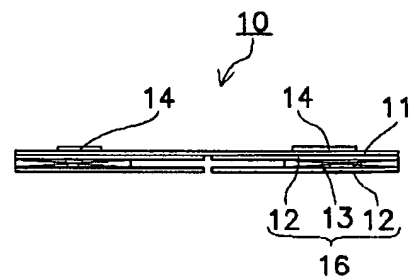
【符号の説明】

- |    |           |
|----|-----------|
| 10 | コイル内蔵回路基板 |
| 11 | 配線回路シート   |
| 12 | 磁性体       |
| 13 | 扁平コイル     |
| 14 | 回路パターン    |
| 16 | コイル部品     |
| 21 | 絶縁樹脂      |
| 31 | 端子        |
| 32 | 実装基板      |

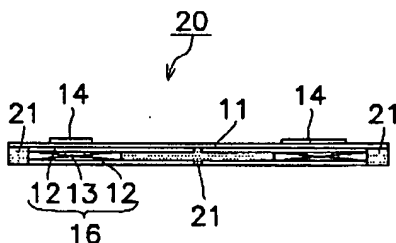
【図1】



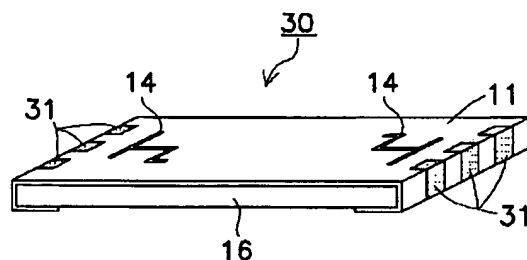
【図2】



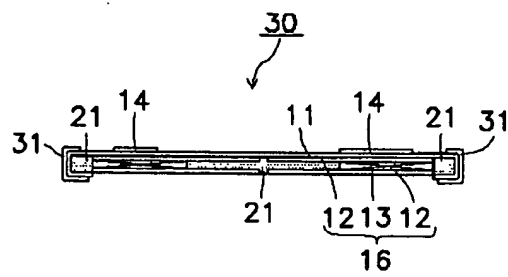
【図3】



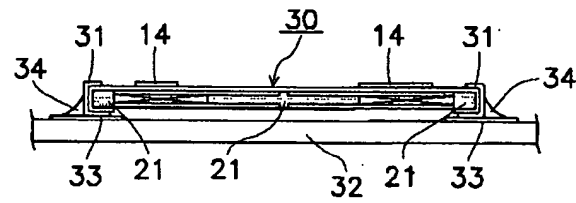
【図4】



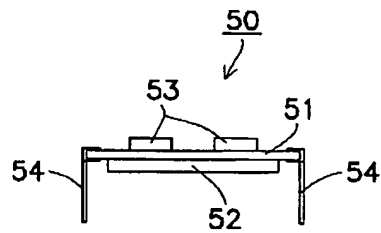
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

// H 0 5 K 3/46

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 F 31/00

技術表示箇所

D